

RÁMCOVÁ DOHODA
uzavřená podle § 1746 odst. 2 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník (dále jen „občanský zákoník“) a podle ustanovení § 131 a násl. zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek (dále jen „ZZVZ“)

Číslo smlouvy kupujícího 2023/226

Číslo smlouvy prodávajícího 4/2023

Smluvní strany

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta

se sídlem: Albertov 2038/6, Praha 2 – Nové Město, PSČ 128 00

zástupce: prof. RNDr. Jiří Zima, CSc., děkan

Číslo účtu: 38533021/0100

IČO: 002 16 208

DIČ: CZ00216208

(dále jen „kupující“)

a

ICT Energo, s.r.o.

se sídlem Palackého třída 91, 612 00 Brno

zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka 69668

zástupce: , jednatel, Číslo účtu vedeného u správce daně: ČS, 2692125339/0800

IČO: 29268826

DIČ: CZ29268826

(dále jen „prodávající“)

Článek I.

Účel a předmět plnění

1. Tato smlouva je uzavírána na základě výběrového řízení, které kupující jako zadavatel vyhlásil jako veřejnou zakázku malého rozsahu pod evidenčním číslem VZ/23/519.
2. Účelem této smlouvy je zajistit provoz a rozvoj počítačové sítě objednatele z hlediska zabezpečení dodávek aktivních prvků a příslušenství.
3. Na základě této smlouvy, která obsahuje všechny podmínky plnění, bude kupující vystavovat písemné výzvy k poskytnutí plnění (objednávky), jež bude pro účely této smlouvy návrhem na uzavření konkrétní smlouvy. Písemné potvrzení výzvy dodavatelem bude pro účely této smlouvy přijetím návrhu smlouvy. Výzva a písemné potvrzení výzvy mohou být druhé smluvní straně doručovány též elektronicky. Vzor výzvy k uzavření kupní smlouvy (Objednávka) je přílohou č. 1 této smlouvy.
4. Předmětem této smlouvy jsou opakované dodávky aktivních prvků a příslušenství (dále jen zboží).
5. Proávající se zavazuje dodat kupujícímu zboží na základě dílčích písemných výzev na adresu pracoviště kupujícího uvedeného v článku III. této smlouvy.
6. Kupující je oprávněn určovat konkrétní množství a dobu plnění jednotlivých dílčích dodávek podle svých okamžitých, resp. aktuálních potřeb. Kupující negarantuje minimální odběr.
7. Proávající poskytne Kupujícímu po dobu trvání podpory všechny relevantní SW releases a verze SW nabízené výrobcem tak, aby dodané řešení vyhovovalo zadání Zadavatele uvedené v Zadávací dokumentaci k této zakázce a fungovalo bez závad. Proávající se zároveň zavazuje informovat Kupujícího o nových verzích SW a funkcnostech, které mohou rozšiřovat dodané řešení způsobem, který Kupující shledá ve shodě s potřebami

dalšího rozvoje dodaného řešení. Prodávající se dále zavazuje získat potřebné SW produkty legálním způsobem za podmínek stanovených výrobcem zařízení.

8. Kupující si vyhrazuje právo v rámci smluvních podmínek stanovených touto smlouvou¹ odebírat nové zboží, pokud bude svými charakteristikami i cenou odpovídat zadání VZ.

Článek II.

Cena plnění

1. Cena zboží je stanovena jako jednotková za jednotlivé druhy zboží uvedeného v příloze č. 2 k této smlouvě.
2. K jednotkovým cenám bude připočteno DPH v zákonné výši.
3. Jednotkové ceny obsahují veškeré náklady prodávajícího jako například dopravné, náklady na závoz, balné, pojištění, celní a daňové poplatky, zaškolení personálu, veškerou dokumentaci ke zboží a další náklady prodávajícího.
4. Jednotkové ceny jsou garantovány jako ceny maximální, nejvýše přípustné a lze je překročit pouze při prokazatelném navýšení cen surovin, paliv, energií, směnného kurzu koruny vůči euru či dolaru o více než 5%, případně při změně celních či daňových sazeb, a to pouze ve výši shodné s tímto navýšením a po písemném souhlasu kupujícího. Navýšení ceny musí být projednáno s kupujícím minimálně s měsíčním předstihem.²
5. Prodávající doloží kupujícímu požadavek na úpravu ceny formou nové kalkulace celkové ceny předmětu plnění doložené listinami prokazujícími oprávněnost požadavku na úpravu ceny. Pokud se smluvní strany neshodnou na navýšení ceny, je každá ze stran oprávněna tuto smlouvu vypovědět se čtyřměsíční výpovědní lhůtou, která počne běžet okamžikem doručení výpovědi druhé straně.
6. V případě, že dojde na trhu ke snížení cen předmětu plnění, je prodávající povinen provést snížení kupní ceny na srovnatelnou úroveň. Změny oznámí kupujícímu písemně.³

Článek III.

Doba, místo a způsob plnění

1. Dodávky budou realizovány průběžně na základě dílčích písemných výzev učiněnými pověřenými osobami kupujícího, jejichž seznam je uveden v příloze č. 3- Seznam oprávněných osob. Kupující je povinen okruh osob aktualizovat, změnu přílohy je kupující oprávněn učinit jednostranně (nevyžaduje se uzavření dodatku ke smlouvě) a změna je účinná okamžikem doručení prodávajícímu, pokud nebude kupujícím uvedeno datum pozdější.⁴
2. Místem plnění je Praha 2, konkrétní lokaci určí kupující v objednávce.
3. Doba dodání zboží bude do 6 týdnů od doručení výzvy prodávajícímu.

Článek IV.

Záruka za jakost

1. Prodávající prohlašuje, že dodané Zboží je zcela nové, a že jeho kvalita splňuje požadavky stanovené touto Smlouvou a/nebo právními předpisy. Prodávající dále prohlašuje, že Zboží odpovídá všem technickým požadavkům a technickým a bezpečnostním normám pro daný druh Zboží. Prodávající dále prohlašuje, že Zboží, jakož i součásti použité k jeho výrobě jsou nové, nepoužité, nepoškozené a zhotovené z kvalitního materiálu.
2. Prodávající se zavazuje, že Zboží dodané na základě této Smlouvy bude po záruční dobu způsobilé pro použití k účelu stanovenému v této Smlouvě, bude mít vlastnosti požadované

¹ Vyhrazená změna závazku podle § 100 ZZVZ

² Vyhrazená změna závazku podle § 100 ZZVZ a změna závazku ze smlouvy podle § 222 uvedeného zákona.

³ Vyhrazená změna závazku podle § 100 ZZVZ

⁴ Vyhrazená změna závazku podle § 100 ZZVZ

Kupujícím, touto Smlouvou, právními předpisy, jakož i platnými technickými normami, předpisy, směrnicemi a vyhláškami, a že si Zboží tyto vlastnosti beze změny zachová s přihlédnutím k běžnému opotřebení a omezené životnosti komponent spotřebního charakteru.

3. Prodávající poskytuje na Zboží záruku za jakost v délce 60 měsíců, kromě příslušenství a/nebo spotřebního materiálu, u kterého Kupující požaduje záruku na jakost minimálně v délce 6 měsíců. Záruční doba počíná běžet dnem následujícím po dni řádného předání a převzetí Zboží Kupujícím, resp. po dni, kdy byl oběma smluvními stranami podepsán Protokol o předání a převzetí Zboží.
4. Kupující je povinen ohlásit Prodávajícímu záruční vady neprodleně poté, co je zjistí. Záruční opravy dokončí Prodávající bezplatně a bezodkladně s ohledem na druh vady zboží.
5. Prodávající je povinen zahájit kroky vedoucí k odstranění závady nejpozději následující pracovní den po nahlášení závady Kupujícím. Závadu je Prodávající povinen odstranit na místě u Kupujícího (On Site) po nahlášení závady Kupujícím:
 - i. u přístupových, distribučních aktivních prvků a přepínačů pro datové centrum v průběhu následujícího pracovního dne - NBD
 - ii. pro přístupové body WiFi, příslušenství a spotřební materiál do 10 pracovních dní - 10 BD
6. Za možnost odstranění závady se považuje i poskytnutí náhradního zařízení nebo zavedení jiného technického řešení do doby dokončení odstranění závady.
7. V této souvislosti bere Prodávající na vědomí, že k odstranění závad na místě může nastoupit v pracovní den v době od 8:00 hodin do 15:00 hodin.

Článek V.

Platební podmínky

1. Cena plnění bude hrazena bezhotovostním způsobem na základě faktur pro každý závoz dílčí dodávky. Prodávající je oprávněn fakturovat jen skutečně dodané plnění.
2. Splatnost faktur je stanovena na 30 dní od data jejich doručení kupujícímu.
3. Prodávající se zavazuje, že jím vystavené faktury budou obsahovat všechny náležitosti, které jsou stanoveny zákonem o DPH (č. 235/2004 Sb.) a touto smlouvou.
4. Faktura bude obsahovat odkaz na tuto rámcovou dohodu, variabilní symbol uvedený na výzvě, a i číslo konkrétní výzvy (objednávky), přílohou faktury budou přílohy podle odstavců 8 a 9 tohoto článku.
5. V případě, že vystavená faktura obsahuje nesprávné cenové údaje, nesprávné náležitosti nebo chybí ve faktuře některá ze stanovených náležitostí, je kupující oprávněn fakturu vrátit prodávajícímu do doby její splatnosti. V takovém případě je prodávající povinen vystavit fakturu novou. Doba splatnosti opravené nebo doplněné faktury počne běžet dnem jejího doručení kupujícímu.
6. Za zaplacení kupní ceny se považuje odeslání příslušné částky ve prospěch účtu uvedeného na faktuře. Pokud by tento účet nebyl zveřejněn správcem daně podle § 98 písm. d) zákona o DPH a pokud prodávající podléhá registraci podle zákona o DPH, je prodávající oprávněn platbu pozdržet do vysvětlení této situace.
7. Pokud by hrozilo, že by objednatel mohl ručit za nezaplacenou DPH ve smyslu § 109 zákona o DPH, je objednatel oprávněn uhradit DPH na depozitní účet podle § 109a zákona o DPH.
8. Přílohou každé faktury bude
 - i. kopie příslušné výzvy včetně informace o jejím potvrzení a
 - ii. kopie předávacího protokolu (dodacího listu) podepsaného oběma smluvními stranami.

9. V případě, že bude možno zboží objednávat elektronicky, lze sjednat, že příloha dle předchozího odstavce bod i. nebude k faktuře přikládána, protože bude nahrazena elektronickou komunikací.⁵

Článek VI.

Dodací podmínky

1. Výzvu učiní kupující písemně elektronickou poštou nebo na portálu (e-shopu) prodávajícího. Prodávající je povinen potvrdit obdržení výzvy bez zbytečného prodlení. Bez potvrzení výzvy nesmí prodávající zboží dodat.
2. Prodávající je povinen předat kupujícímu doklady, které jsou nutné k převzetí a užívání zboží. Předání dokladů se uskuteční v době a místě předání samotné dodávky zboží. Za doklad nutný k převzetí a užívání zboží smluvní strany považují především dodací list a fakturu za dodané zboží.
3. Prodávající zodpovídá za to, že zboží splňuje požadavky stanovené touto smlouvou.
4. Prodávající je povinen dodat zboží v originálním balení výrobce obvyklým způsobem vylučujícím jeho poškození nebo jeho znehodnocení.
5. V případě nemožnosti plnění ze strany prodávajícího je tento povinen neprodleně písemně uvědomit kupujícího o přerušení dodávek. Kupující je oprávněn po dobu přerušení dodávek nakupovat předmět plnění od jiného dodavatele za ceny obvyklé. Rozdíl v nákupních cenách, jež vznikne mezi cenami sjednanými touto smlouvou a cenami alternativního dodavatele, uhradí prodávající kupujícímu do 14 dnů po obnovení dodávek anebo po ukončení této smlouvy.

Článek VII.

Vlastnictví

1. Vlastnická práva k dodanému zboží se převádí na kupujícího okamžikem podpisu předávacího protokolu (dodacího listu) oběma smluvními stranami.
2. Kupující je oprávněn odepřít převzetí Zboží v případě, že Zboží nevykazuje vlastnosti požadované Kupujícím v Technické specifikaci VZ (resp. v Přílohách této Smlouvy). Kupující není povinen převzít předmět koupě vykazující jakoukoliv vadu či nedodělek. Prodávající je povinen při předání předmětu koupě předat Kupujícímu rovněž doklady potřebné k řádnému předání a následnému užívání předmětu koupě a jejich předání je podmínkou převzetí předmětu koupě Kupujícím. Technická dokumentace bude dodána v českém nebo anglickém jazyce, elektronicky.

Článek VIII.

Sankce

1. Pokud prodávající písemně výzvu nepotvrdí do 3 pracovních dnů od odeslání mailem na adresu support@ictenergo.cz, vzniká kupujícímu právo zajistit si dodávku zboží u jiné k tomu způsobilé osoby s tím, že prodávající uhradí rozdíl mezi cenou uvedenou v rámcové dohodě a cenou uhrazenou kupujícím jinému dodavateli.
2. V případě prodlení Prodávajícího s dodáním Zboží je Kupující oprávněn požadovat na Prodávajícího zaplacení smluvní pokuty ve výši 5 % z ceny zboží, se kterým je prodávající v prodlení.

⁵ Zadavatel si vyhrazuje změnu závazku podle § 100 ZZVZ. V případě e-shopu či objednávkového portálu bude s dodavatelem stanoven takový způsob objednávání, aby odpovídal podmínkám e-shopu či objednávkovému portálu při dodržení ostatních ustanovení této smlouvy a aby objednávky nad 50 000Kč, mohly být zadavatelem zveřejněny podle zákona 340/2015Sb., o registru smluv.

3. V případě nedodržení lhůt, uvedených v článku IV. pro provádění záruční opravy, je Kupující oprávněn uplatnit na Prodávajícím smluvní pokutu ve výši 1.000,- Kč za každý i započatý den prodlení a jednotlivý případ.
4. V případě prodlení kupujícího s placením faktury za dodané zboží je prodávající oprávněn účtovat kupujícímu úrok z prodlení ve výši 0,015% z nezaplacené částky za každý den prodlení.
5. Smluvními pokutami není dotčen nárok Kupujícího na náhradu újmy.
6. Smluvní pokuta nebo úrok z prodlení jsou splatné ve lhůtě 30 dnů ode dne doručení vyúčtování o smluvní pokutě nebo úroku z prodlení druhé smluvní straně.
7. Sankce, sjednané touto smlouvou, hradí povinná strana nezávisle na tom, zda a v jaké výši vznikne druhé straně v této souvislosti škoda, kterou lze vymáhat samostatně ve výši přesahující smluvní pokutu.
8. Smluvní strana není povinna zaplatit smluvní pokutu, pokud porušení povinnosti jí touto Smlouvou přisouzené způsobila vyšší moc.

Článek IX.

Platnost smlouvy

1. Smlouva se uzavírá na dobu 3 let, a to až do výše finančního limitu 1.990.000,- Kč bez DPH, podle toho, která skutečnost nastane dříve.
2. Smlouva nabývá účinnosti dnem jejího uveřejnění v registru smluv.

Článek X.

Ukončení platnosti smlouvy

1. Kupující je oprávněn odstoupit od smlouvy nebo jí vypovědět z důvodů uvedených v občanském zákoníku, v § 223 ZZVZ, a dále v případě že
 - i. prodávající nepotvrdí dvě výzvy v průběhu třech po sobě jdoucích měsíců,
 - ii. prodávající je opakovaně v prodlení s plněním dodávek o více než trojnásobek dodací lhůty nebo dodal nekvalitní zboží, ač kupujícím upozorněn, nezjednal neprodleně nápravu,
 - iii. zboží bude zatíženo právem třetí osoby,
 - iv. prodávající bude v insolvenčním řízení,
 - v. prodávající bude v prodlení s dodáním zboží déle než 7 pracovních dnů.
2. Prodávající je oprávněn odstoupit od smlouvy v případě, že kupující nezplatí kupní cenu do 60 dnů po uplynutí ujednané platební lhůty.
3. Účinky odstoupení nastávají dnem doručení oznámení o odstoupení.
4. Smluvní strany mají možnost po uplynutí 8 měsíců od uzavření smlouvy smlouvu vypovědět bez udání důvodu. V takovém případě je stanovena čtyřměsíční výpovědní lhůta, která začíná běžet prvního dne následujícího měsíce po dni podání výpovědi druhé smluvní straně. Tímto není dotčena možnost výpovědi podle odst. 5 čl. II. této smlouvy.

Článek XI.

Odpovědné zadávání veřejných zakázek

1. Prodávající prohlašuje, že si je vědom skutečnosti, že kupující má zájem na realizaci veřejné zakázky v souladu se zásadami společensky odpovědného zadávání veřejných zakázek.
2. Prodávající se zavazuje po celou dobu trvání smlouvy zajistit dodržování veškerých právních předpisů, zejména pak pracovněprávních (např. odměňování, pracovní doba, doba odpočinku mezi směnami, placené přesčasy), dále předpisů týkajících se oblasti zaměstnanosti a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, tj. zejména zákona č. 435/2004 Sb., o zaměstnanosti, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce,

ve znění pozdějších předpisů, a to vůči všem osobám, které se na plnění veřejné zakázky podílejí.

3. Prodávající se dále zavazuje po celou dobu trvání smlouvy zajistit dodržování zákona č. 198/2009 Sb., o rovném zacházení a o právních prostředcích ochrany před diskriminací a o změně některých zákonů (antidiskriminační zákon).
4. Prodávající prohlašuje, že proti němu jsou v době uzavření této smlouvy vedena správní řízení pro porušení povinností plynoucích z pracovněprávních předpisů a/nebo z antidiskriminačního zákona **ŽÁDNÉ ŘÍZENÍ NENÍ VEDENO**. Prodávající je dále povinen oznámit kupujícímu, že vůči němu bylo orgánem veřejné moci (zejména Státním úřadem inspekce práce či oblastními inspektoráty, Krajskou hygienickou stanicí apod. či jiným obdobným orgánem v zahraničí) zahájeno řízení pro porušení pracovněprávních předpisů a/nebo antidiskriminačního zákona, a k němuž došlo při plnění smlouvy, a to nejpozději do 10 dnů od doručení oznámení o zahájení řízení. Součástí oznámení prodávajícího bude též informace o datu doručení oznámení o zahájení řízení.
5. Prodávající je povinen předat kupujícímu kopii pravomocného rozhodnutí, jímž se řízení ve věci dle předchozího odstavce tohoto článku končí, a to nejpozději do 7 dnů ode dne, kdy rozhodnutí nabude právní moci. Současně s kopií pravomocného rozhodnutí prodávající poskytne kupujícímu informaci o datu nabytí právní moci rozhodnutí.
6. V případě, že prodávající bude v rámci řízení zahájeného dle odst. 4 tohoto článku smlouvy pravomocně uznán vinným ze spáchání přestupku, správního deliktu či jiného obdobného protiprávního jednání, je prodávající povinen přijmout nápravná opatření a o těchto, včetně jejich realizace, písemně informovat kupujícího, a to v přiměřené lhůtě stanovené kupujícím.
7. Kupující je dále oprávněn požadovat po prodávajícím zaplacení smluvní pokuty ve výši:
 - a) 5 000 Kč v případě, že prodávající bude v prodlení se s plněním povinnosti oznámit kupujícímu zahájení řízení a uvést datum jeho zahájení dle odst. 4 tohoto článku smlouvy;
 - b) 5 000 Kč v případě, že prohlášení prodávajícího o neexistenci řízení podle odst. 4 tohoto článku smlouvy se ukáže jako nepravdivé;
 - c) 5 000 Kč v případě, že prodávající bude v prodlení se splněním povinnosti předložit kupujícímu kopii pravomocného rozhodnutí, jímž se řízení končí, a uvést datum právní moci dle odst. 5 tohoto článku smlouvy; a to vždy za každý jednotlivý případ porušení a i jen započatý den prodlení.
8. Kupující je oprávněn odstoupit od smlouvy, pokud bude prodávající orgánem veřejné moci opakovaně (2x a více) pravomocně uznán vinným ze spáchání přestupku či správního deliktu, popř. jiného obdobného protiprávního jednání, v řízení dle odst. 4 smlouvy.
9. Kupující je po dobu trvání tohoto smluvního vztahu oprávněn se dotazovat správních úřadů majících v kompetenci kontrolu dodržování pracovněprávních předpisů a/nebo antidiskriminačního zákona, zda je vedeno správní řízení s prodávajícím ve věci porušení pracovněprávního předpisu a/nebo antidiskriminačního zákona a na veškeré informace týkající se takového řízení. Pokud prodávající zabrání poskytování informací kupujícímu ze strany správních úřadů o probíhajících řízeních ve smyslu první věty tohoto odstavce během trvání této smlouvy, je kupující oprávněn požadovat smluvní pokuty ve výši 5 000 Kč.
10. Kupující jako veřejný zadavatel naplňuje rovněž principy environmentálně odpovědného zadávání a inovací. Kupující uvedené principy zapracovává podle povahy a smyslu veřejné zakázky do smluvních podmínek.

Článek XII.

Zvláštní ujednání

1. Prodávající bere na vědomí, že v rámci plnění této smlouvy nesmí bez výslovného souhlasu kupujícího uzavřít s žádným zaměstnancem kupujícího jakoukoliv dohodu nebo smlouvu.
2. Prodávající je vázán obsahem své nabídky a zadávací dokumentace veřejné zakázky při plnění této smlouvy.
3. Smluvní strany sjednávají omezení odpovědnosti za škodu vzniklou v souvislosti s plněním této dohody do výše 10 mil. Kč.

Článek XIII.

Závěrečná ujednání

1. Smluvní strany se zavazují, že neprodleně po podpisu této smlouvy sdělí druhé smluvní straně jména kontaktních osob odpovědných za plnění této smlouvy včetně jejich kontaktních údajů.
2. Prodávající bere na vědomí, že je jako dodavatel zboží hrazeného z veřejných finančních prostředků osobou povinnou působit při výkonu finanční kontroly ve smyslu § 2, písm. e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole. Pokud bude cena zboží hrazena z dotace, zavazují se smluvní strany poskytnout poskytovateli dotace či jiným kontrolním orgánům přístup ke všem částem dokumentů, které souvisejí s právním vztahem založeným touto smlouvou. Tato povinnost se vztahuje také na dokumenty, které podléhají ochraně podle zvláštních právních předpisů (obchodní tajemství, utajované skutečnosti apod.) za předpokladu, že ze strany kontrolního orgánu budou splněny požadavky kladené právními předpisy (např. podle zákona č. 255/2012 Sb.). Zhotovitel je povinen zajistit, aby kontrole v rozsahu dle tohoto článku byli povinni se podrobit i všichni jeho případní poddodavatelé.
3. Strany se dohodly, že postoupení práv a povinností ze smlouvy třetí osobě je možné pouze s předchozím písemným souhlasem druhé smluvní strany.
4. V podmínkách a vztazích neupravených touto smlouvou se strany řídí ustanoveními občanského zákoníku č. 89/2012 Sb.
5. Prodávající souhlasí s tím, aby kupující zveřejnil smlouvu podle zákona č. 340/2015 Sb. a rovněž podle ZZVZ jako celek, protože ve smlouvě nejsou údaje, jejichž zveřejněním by došlo k neoprávněnému zásahu do práv a povinností prodávajícího nebo jeho zaměstnanců, s výjimkou jednotkových cen uvedených v příloze č. 2.
6. Prodávající bere na vědomí, že v případě dodávek nad 50 000,- Kč, nutno nejdříve objednávku zveřejnit v registru smluv podle zákona č. 340/2015 Sb. Bez zveřejnění takovéto objednávky nebude objednávka účinná.⁶
7. Prodávající se zavazuje plnit tuto smlouvu v souladu s mezinárodními sankcemi.
8. Tato smlouva je vyhotovena ve **dvou** stejnopisech a každá smluvní strana obdrží její jedno vyhotovení. V případě uzavření Smlouvy elektronickou cestou bude mít každá ze Smluvních stran k dispozici vyhotovení Smlouvy ve formátu .pdf opatřené ověřenými uznávanými elektronickými podpisy obou Smluvních stran.
9. Jakékoli změny a dodatky této smlouvy musí být učiněny písemně a schváleny podpisem obou stran, pokud ve smlouvě není uvedeno jinak.

Přílohy:

- 1- Vzor výzvy k uzavření kupní smlouvy (Objednávka)
- 2- Jednotkové ceny a modelový příklad

⁶ Zadavatel si vyhrazuje změnu závazku podle § 100 ZZVZ. Způsob potvrzování výzev bude případně upraven tak, aby odpovídal požadavkům § 6 a 7 zákona č. 340/2015 Sb., o registru smluv, které nabydou účinnosti 1. 7. 2017.

- 3- Seznam oprávněných osob
- 4- Technická specifikace

V Brně
dne 18.5.2023

V Praze dne

Prodávající:

Kupující:

jednatel

prof. RNDr. Jiří Zima, CSc.
děkan

Výzva k uzavření kupní smlouvy⁷

Kupující

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta

se sídlem: Albertov 2038/6, Praha 2 – Nové Město, PSČ 128 00

Bankovní spojení: 38533021/0100

IČO: 002 16 208

DIČ: CZ00216208

v souladu s rámcovou smlouvou na dodávky “Přístupové přepínače a příslušenství” č. 2023/226
vyzývá

Prodávající

ICT Energo, s.r.o.

se sídlem Palackého třída 91, 612 00 Brno

Číslo účtu vedeného u správce daně: ČS, 2692125339/0800

IČO: 29268826

DIČ: CZ29268826

k dodání následujícího zboží:

	Katalogové číslo	Název	Množství	Datum dodání	Místo dodání
1.					
2.					
3.					
4.					

Podmínky plnění jsou stanoveny rámcovou dohodou⁸.

Prodávající je povinen tuto výzvu neprodleně písemně potvrdit.

Kontaktní osobou a osobou oprávněnou převzít plnění veřejné zakázky je

....., pracoviště....., tel.

....., mail

Další informace potřebné pro řádné splnění veřejné zakázky:

.....
jméno, příjmení a podpis kupujícího

Potvrzujeme převzetí výzvy k poskytnutí plnění.

.....
datum

.....
jméno, příjmení a podpis prodávajícího

⁷ Kupující si vyhrazuje změnu smlouvy podle § 100 zákona č. 134/2016 Sb., tuto výzvu upraví podle způsobu prodeje vybraného dodavatele, např. jeho e-shopu, tak aby došlo k jednoznačnému spárování výzvy, její akceptace a faktury při dodržení zákona č. 340/2015Sb., o registru smluv.

⁸ Cena je uvedena v příloze k rámcové smlouvě. Pokud položka nebyla vysoutěžena, bude cena stanovena podle ceníku prodávajícího.

Cenová nabídka

jednotkové ceny a modelový příklad

Seznam položek byl vytvořen kupujícím podle předpokládaného objemu dodávek za tři roky. Kupující požaduje, aby uchazeč dodával veškeré položky. Účastník je povinen vyplnit všechny požadované položky. Nevyplnění, byť jediné položky, znamená vyloučení ze Kupující bude konkretizovat dodávky jednotlivými objednávkami a to podle svých aktuálních potřeb.

Způsob vyplnění tabulky je uveden v legendě pod tabulkou

Všechny ceny uveďte bez DPH.

PŘÍSTUPOVÉ PŘEPÍNAČE A PŘÍSLUŠENSTVÍ

Dodávka					
Přístupový prepínač typ A					
Katalogové číslo *)	Obchodní název *)	MJ	Počet **)	Cena/MJ ***)	Celkem
C9200L-24T-4X-E	Catalyst 9200L 24-port data, 4 x 10G ,Network Essentials	ks	1		
C9200L-DNA-E-24-3Y	C9200L Cisco DNA Essentials, 24-port, 3 Year Term license	ks	1		
Přístupový prepínač typ B					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9200L-48T-4X-E	Catalyst 9200L 48-port data, 4 x 10G ,Network Essentials	ks	1		
C9200L-DNA-E-48-3Y	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port, 3 Year Term license	ks	1		
Přístupový prepínač typ C					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9200L-24T-4G-E	Catalyst 9200L 24-port data, 4 x 1G, Network Essentials	ks	1		
C9200L-DNA-E-24-3Y	C9200L Cisco DNA Essentials, 24-port, 3 Year Term license	ks	1		
Přístupový prepínač typ D					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9200L-48T-4G-E	Catalyst 9200L 48-port data, 4 x 1G, Network Essentials	ks	1		
C9200L-DNA-E-48-3Y	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port, 3 Year Term license	ks	1		
Přístupový prepínač typ E					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9200L-48P-4X-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials	ks	1		
C9200L-DNA-E-48-3Y	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port, 3 Year Term license	ks	1		
Přístupový prepínač typ F					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9200L-24P-4X-E	Catalyst 9200L 24-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials	ks	1		
C9200L-DNA-E-24-3Y	C9200L Cisco DNA Essentials, 24-port, 3 Year Term license	ks	1		
Přístupový prepínač typ G					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9200L-48P-4G-E	Catalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials	ks	1		
C9200L-DNA-E-48-3Y	C9200L Cisco DNA Essentials, 48-port, 3 Year Term license	ks	1		
Přístupový prepínač typ H					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9200L-24P-4G-E	Catalyst 9200L 24-port PoE+, 4 x 1G, Network Essentials	ks	1		
C9200L-DNA-E-24-3Y	C9200L Cisco DNA Essentials, 24-port, 3 Year Term license	ks	1		
Přístupový bod WiFi typ A					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9115AXI-E	Cisco Catalyst 9115AX Series	ks	1		
AIR-DNA-E-3Y	Aironet CISCO DNA Essentials 3 Year Term License	ks	1		
Přístupový bod WiFi typ B					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9115AXE-E	Cisco Catalyst 9115AX Series	ks	1		
AIR-DNA-E-3Y	Aironet CISCO DNA Essentials 3 Year Term License	ks	1		
Přístupový bod WiFi typ C					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9120AXE-E	C9120AX External 802.11ax 4x4:4 MIMO;IOT;BT5;mGig;USB;RHL	ks	1		
AIR-DNA-E-3Y	Aironet CISCO DNA Essentials 3 Year Term License	ks	1		
Distribuční prepínač typ A					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9500-16X-E	Catalyst 9500 16-port 10Gig switch, Essentials	ks	1		
PWR-C4-950WAC-R/2	950W AC Config 4 Power Supply front to back cooling	ks	1		
C9500-DNA-L-E-3Y	DNA Essentials 3 Year License	ks	1		
Distribuční prepínač typ B					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9500-24Y4C-E	Catalyst 9500 24x1/10/25G and 4-port 40/100G, Essential	ks	1		

C9K-PWR-650WAC-R/2	650W AC Config 4 Power Supply front to back cooling	ks	1		<č
C9500-DNA-L-E-3Y	DNA Essentials 3 Year License	ks	1		<č
Distribuční přepínač typ C					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9300-24UX-E	Catalyst 9300 24-port mGig and UPOE, Network Essentials	ks	1		<č
PWR-C1-1100WAC-P/2	1100W AC 80+ platinum Config 1 Secondary Power Supply	ks	1		<č
STACK-T1-50CM	50CM Type 1 Stacking Cable	ks	1		<č
CAB-SPWR-30CM	Catalyst Stack Power Cable 30 CM	ks	1		<č
C9300-DNA-E-24-3Y	C9300 DNA Essentials, 24-Port, 3 Year Term License	ks	1		<č
Příslušenství					
Stohovací modul pro přepínač typ B					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
C9200L-STACK-KIT=	Cisco Catalyst 9200L Stack Module	ks	1		<č
PoE injektor k WiFi AP					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
AIR-PWRINJ6=	Power Injector (802.3at) for Aironet Access Points	ks	2		<č
Anténa pro WiFi AP typ B					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
AIR-ANT2524DW-R=	2.4 GHz 2 dBi/5 GHz 4 dBi Dipole Ant., White, RP-TNC	ks	5		<č
Anténa pro WiFi AP typ C					
Katalogové číslo	Obchodní název	MJ	Počet		
AIR-ANT2535SDW-RS=	2.4 GHz 3dBi/5 GHz 5dBi Low Profile Antenna, White, RP-TNC	ks	5		<č
Rozhraní a moduly pro datacentrové, přístupové a distribuční přepínače					
Katalogové číslo	Obchodní název/typ ***)	MJ	Počet		
QSFP-40G-LR4-OEM	40GBASE-LR4, 1310 nm, OEM	ks	1		<č
SFP-10G-LR-OEM	10GBASE-LR SFP Module OEM	ks	1		<č
SFP-10G-SR-OEM	10GBASE-SR SFP Module OEM	ks	1		<č
GLC-SX-MMD-OEM	1000BASE-SX SFP transceiver module, MMF, 850nm, DOM, OEM	ks	2		<č
GLC-LH-SMD-OEM	1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM, OEM	ks	2		<č
GLC-T-OEM	1000BASE-T SFP, OEM	ks	2		<č
SFP-H10GB-CU2M=	10GBASE-CU SFP+ Cable 2 Meter	ks	3		<č
SFP-H10GB-ACU10M=	Active Twinax cable assembly, 10m	ks	3		<č
QSFP-H40G-CU3M=	40GBASE-CR4 Passive Copper Cable, 3m	ks	1		<č
QSFP-H40G-AOC10M=	40GBASE Active Optical Cable, 10m	ks	1		<č
Rozšiřující modul pro distribuční přepínač A typ 1					
Katalogové číslo	Obchodní název/typ *)	MJ	Počet		
C9500-NM-8X=	Cisco Catalyst 9500 8 x 10GE Network Module	ks	1		<č
Rozšiřující modul pro distribuční přepínač A typ 2					
Katalogové číslo	Obchodní název/typ *)	MJ	Počet		
C9500-NM-2Q=	Cisco Catalyst 9500 2 x 40GE Network Module	ks	1		<č
Rozšiřující modul pro distribuční přepínač C typ 1					
Katalogové číslo	Obchodní název/typ *)	MJ	Počet		
C9300-NM-8X	Catalyst 9300 8 x 10GE Network Module	ks	1		<č
Rozšiřující modul pro distribuční přepínač C typ 2					
Katalogové číslo	Obchodní název/typ *)	MJ	Počet		
C9300-NM-2Q=	Catalyst 9300 2 x 40GE Network Module, spare	ks	1		<č
Optické patchkordy					
Katalogové číslo	Obchodní název/typ ***)	MJ	Počet		
25368150	Modul optický propojovací SM 2LC(PC)/2E2000(APC) 9/125 2 m H+S	ks	3		<č
25368400	Modul optický propojovací SM 2LC(PC)/2E2000(APC) 9/125 5m, H+S	ks	3		<č
25341620	Modul optický propojovací SM 2LC/2LC 9/125 2m, výroba AMP	ks	4		<č
25365500	Modul optický propojovací SM 9/125 2E2000(APC)/2E2000(APC) 1m H+S	ks	2		<č
Souhrn nákladů					
Cena celkem bez DPH = nabídková cena****)					1 829 332 Kč

Legenda

*) Účastník doplní hodnoty pouze do žlutých polí: Katalogové číslo, Obchodní název, Cena/MJ bez DPH.

**) Hodnoty v poli Počet jsou nastaveny pro výpočet modelové nabídkové ceny a nevyjadřují množství poptávaného zboží.

***)) Uvedené typy jsou uvedeny jako standard a lze je nahradit odpovídajícím konkrétním produktem

****)) Nabídková cena v Kč bez DPH nesmí překročit předpokládanou hodnotu veřejné zakázky stanovenou zadavatelem pro tuto veřejnou zakázku.

Příloha č. 2 nabídky - Seznam oprávněných osob

Pro vzájemnou komunikaci strany určují tyto kontaktní osoby:

Za Prodávajícího je oprávněn jednat:

Jméno a příjmení	Odpovědnost	Kontakt	
	Vedoucí technického oddělení Systémový inženýr		

Za Kupujícího je oprávněn jednat:

Jméno a příjmení	Odpovědnost	e-mail	telefon
	Správce sítě PŘF UK Správce sítě PŘF UK Vedoucí CIT Sekretariát CIT		

Smluvní strany jsou povinny se navzájem informovat o změnách v kontaktních osobách. Tato změna nevyžaduje uzavření dodatku a je účinná nejdříve dnem doručení druhé straně, pokud v oznámení nebude uvedeno datum pozdější.

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

RÁMCOVÁ SMLOUVA

VERZE 20230214 - 1.0

OBSAH

1.	3
2.	4
3.	6
4.	8
5.	10
6.	12
7.	15
8.	18
9.	21
10.	24
11.	25
12.	26
13.	28
14.	30
15.	32
16.	35
17.1	35
17.2	35
17.3	35
17.4	35
17.5	35
17.6	36
17.7	36
17.8	36
17.9	36
17.10	37

1. OBECNÁ FUNKČNÍ A TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Cílem je uzavření rámcové smlouvy na dodávky aktivních prvků a příslušenství pro zajištění provozu a rozvoje počítačové sítě fakulty. Požadujeme osm různých typů přístupových přepínačů, tři typy přístupových bodů WiFi, jeden typ přepínače pro datová centra a tři typy distribučních přepínačů. K poptávaným technologiím požadujeme různé příslušenství blíže specifikované dále v ZD. Navrhované přepínače, WiFi AP a příslušenství musí splňovat minimální parametry uvedené v kapitolách 2 až 17.

Zadavatel preferuje, aby všechna nabízená zařízení byla z důvodu kompatibility a nárokům na management od jednoho výrobce.

Pokud není v jednotlivých specifikacích uvedeno jinak, tak Zadavatel požaduje záruku na HW minimálně 5 let.

Do cenové nabídky účastník doplní cenu vždy za 1 kus od každého typu aktivního prvku a vždy 1 kus samostatně poptávaného příslušenství.

2. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ TYP A

Základní vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Formát přepínače - Stohovatelný
- Velikost zařízení 1RU
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 6 MB
- Redundantní větráky
- Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj
- Interní redundantní napájecí zdroj požadován - NE
- Minimální kapacita přepínání 200 Gb/s
- Minimální paketová kapacita 95 Mp/s
- Počet portů 10/100/1000 Base-TX - 24
- Uplinkové porty s volitelným rozhraním SFP+ - 4x1/10GE SFP+
- Velikost MAC address tabulky 16000
- Min. počet IPv4 routes 3000
- Min. počet IPv6 routes 1500
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 1500

Vlastnosti stohování:

- Možnost rozšíření o vlastnost stohování
- Stateful Switch Over v rámci stohu
- Minimální kapacita sběrnice stohu 80 Gb/s
- Možnost agregace do počtu prvků - 8
- Možnost rozšíření o 2 dedikované stohovací porty
- Možnost stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů

Protokoly 2. vrstvy:

- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis
- Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku
- Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků
- IEEE 802.1Q
- Minimální počet aktivních VLAN 1000
- IEEE 802.1x
- Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)
- Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)
- Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů
- RADIUS CoA
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)

Protokoly 3. vrstvy:

- Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware
- RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes
- Možnost rozšíření o OSPFv2; OSPFv3
- Možnost rozšíření o EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)
- Možnost rozšíření o ISIS
- Možnost rozšíření o IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)

- Možnost rozšíření o HSRP
- VRRP
- Možnost rozšíření o Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6

Multicast:

- IGMPv2, IGMPv3
- IGMP snooping
- MLD snooping

QoS:

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)
- QoS Policing
- QoS-Hierarchical QoS - min. 2 úrovně

Bezpečnost:

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)
- Možnost definovat povolené MAC adresy na portu
- PACL, VACL
- IEEE 802.1ae na uplink portech
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru
- Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootladeru, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů

Management:

- IEEE 802.3az
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG
- Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení
- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Podpora network boot (iPXE)
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- NTPv3 server

3. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ TYP B

Základní vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Formát přepínače - Stohovatelný
- Velikost zařízení 1RU
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 6 MB
- Redundantní větráky
- Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj
- Interní redundantní napájecí zdroj požadován - NE
- Minimální kapacita přepínání 250 Gb/s
- Minimální paketová kapacita 130 Mp/s
- Počet portů 10/100/1000 Base-TX - 48
- Uplinkové porty s volitelným rozhraním SFP+ - 4x1/10GE SFP+
- Velikost MAC address tabulky 16000
- Min. počet IPv4 routes 3000
- Min. počet IPv6 routes 1500
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 1500

Vlastnosti stohování:

- Možnost rozšíření o vlastnost stohování
- Stateful Switch Over v rámci stohu
- Minimální kapacita sběrnice stohu 80 Gb/s
- Možnost agregace do počtu prvků - 8
- Možnost rozšíření o 2 dedikované stohovací porty
- Možnost stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů

Protokoly 2. vrstvy:

- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis
- Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku
- Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků
- IEEE 802.1Q
- Minimální počet aktivních VLAN 1000
- IEEE 802.1x
- Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)
- Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)
- Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů
- RADIUS CoA
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)

Protokoly 3. vrstvy:

- Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware
- RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes
- Možnost rozšíření o OSPFv2; OSPFv3
- Možnost rozšíření o EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)
- Možnost rozšíření o ISIS
- Možnost rozšíření o IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)

- Možnost rozšíření o HSRP
- VRRP
- Možnost rozšíření o Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6

Multicast:

- IGMPv2, IGMPv3
- IGMP snooping
- MLD snooping

QoS:

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)
- QoS Policing
- QoS-Hierarchical QoS - min. 2 úrovně

Bezpečnost:

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)
- Možnost definovat povolené MAC adresy na portu
- PACL, VACL
- IEEE 802.1ae na uplink portech
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru
- Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootladeru, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů

Management:

- IEEE 802.3az
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG
- Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení
- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Podpora network boot (iPXE)
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- NTPv3 server

4. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ TYP C

Základní vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Formát přepínače - Stohovatelný
- Velikost zařízení 1RU
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 6 MB
- Redundantní větráky
- Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj
- Interní redundantní napájecí zdroj požadován - NE
- Minimální kapacita přepínání 130 Gb/s
- Minimální paketová kapacita 41 Mp/s
- Počet portů 10/100/1000 Base-TX - 24
- Uplinkové porty s volitelným rozhraním SFP - 4x100/1000 MBps SFP
- Velikost MAC address tabulky 16000
- Min. počet IPv4 routes 3000
- Min. počet IPv6 routes 1500
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 1500

Vlastnosti stohování:

- Možnost rozšíření o vlastnost stohování
- Stateful Switch Over v rámci stohu
- Minimální kapacita sběrnice stohu 80 Gb/s
- Možnost agregace do počtu prvků - 8
- Možnost rozšíření o 2 dedikované stohovací porty
- Možnost stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů

Protokoly 2. vrstvy:

- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis
- Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku
- Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků
- IEEE 802.1Q
- Minimální počet aktivních VLAN 1000
- IEEE 802.1x
- Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)
- Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)
- Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů
- RADIUS CoA
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)

Protokoly 3. vrstvy:

- Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware
- RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes
- Možnost rozšíření o OSPFv2; OSPFv3
- Možnost rozšíření o EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)
- Možnost rozšíření o ISIS
- Možnost rozšíření o IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)

- Možnost rozšíření o HSRP
- VRRP
- Možnost rozšíření o Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6

Multicast:

- IGMPv2, IGMPv3
- IGMP snooping
- MLD snooping

QoS:

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)
- QoS Policing
- QoS-Hierarchical QoS - min. 2 úrovně

Bezpečnost:

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)
- Možnost definovat povolené MAC adresy na portu
- PACL, VACL
- IEEE 802.1ae na uplink portech
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru
- Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootladeru, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů

Management:

- IEEE 802.3az
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG
- Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení
- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Podpora network boot (iPXE)
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- NTPv3 server

5. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ TYP D

Základní vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Formát přepínače - Stohovatelný
- Velikost zařízení 1RU
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 6 MB
- Redundantní větráky
- Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj
- Interní redundantní napájecí zdroj požadován - NE
- Minimální kapacita přepínání 180 Gb/s
- Minimální paketová kapacita 77 Mp/s
- Počet portů 10/100/1000 Base-TX - 48
- Uplinkové porty s volitelným rozhraním SFP - 4x100/1000 MBps SFP
- Velikost MAC address tabulky 16000
- Min. počet IPv4 routes 3000
- Min. počet IPv6 routes 1500
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 1500

Vlastnosti stohování:

- Možnost rozšíření o vlastnost stohování
- Stateful Switch Over v rámci stohu
- Minimální kapacita sběrnice stohu 80 Gb/s
- Možnost agregace do počtu prvků - 8
- Možnost rozšíření o 2 dedikované stohovací porty
- Možnost stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů

Protokoly 2. vrstvy:

- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis
- Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku
- Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků
- IEEE 802.1Q
- Minimální počet aktivních VLAN 1000
- IEEE 802.1x
- Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)
- Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)
- Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů
- RADIUS CoA
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)

Protokoly 3. vrstvy:

- Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware
- RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes
- Možnost rozšíření o OSPFv2; OSPFv3
- Možnost rozšíření o EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)
- Možnost rozšíření o ISIS
- Možnost rozšíření o IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)

- Možnost rozšíření o HSRP
- VRRP
- Možnost rozšíření o Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6

Multicast:

- IGMPv2, IGMPv3
- IGMP snooping
- MLD snooping

QoS:

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)
- QoS Policing
- QoS-Hierarchical QoS - min. 2 úrovně

Bezpečnost:

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)
- Možnost definovat povolené MAC adresy na portu
- PACL, VACL
- IEEE 802.1ae na uplink portech
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru
- Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootladeru, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů

Management:

- IEEE 802.3az
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG
- Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení
- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Podpora network boot (iPXE)
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- NTPv3 server

6. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ TYP E

Základní vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Formát přepínače - Stohovatelný
- Velikost zařízení 1RU
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 6 MB
- Redundantní větráky
- Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj
- Interní redundantní napájecí zdroj požadován - NE
- Minimální kapacita přepínání 250 Gb/s
- Minimální paketová kapacita 130 Mp/s
- Počet portů 10/100/1000 Base-TX s PoE+ napájením - 48
- Uplinkové porty s volitelným rozhraním SFP+ - 4x1/10GE SFP+
- Velikost MAC address tabulky 16000
- Min. počet IPv4 routes 3000
- Min. počet IPv6 routes 1500
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 1500

Vlastnosti PoE:

- Minimální PoE budget 740W
- IEEE 802.3af
- IEEE 802.3at
- Schopnost poskytovat PoE napájení připojeným zařízením i během restartu přepínače
- Inteligentní PoE management - zajištění napájení připojeného zařízení podle konkrétních požadavků daného typu zařízení

Vlastnosti stohování:

- Možnost rozšíření o vlastnost stohování
- Stateful Switch Over v rámci stohu
- Minimální kapacita sběrnice stohu 80 Gb/s
- Možnost agregace do počtu prvků - 8
- Možnost rozšíření o 2 dedikované stohovací porty
- Možnost stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů

Protokoly 2. vrstvy:

- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis
- Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku
- Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků
- IEEE 802.1Q
- Minimální počet aktivních VLAN 1000
- IEEE 802.1x
- Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)
- Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)
- Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů
- RADIUS CoA
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)

Protokoly 3. vrstvy:

- Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware
- RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes
- Možnost rozšíření o OSPFv2; OSPFv3
- Možnost rozšíření o EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)
- Možnost rozšíření o ISIS
- Možnost rozšíření o IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)
- Možnost rozšíření o HSRP
- VRRP
- Možnost rozšíření o Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6

Multicast:

- IGMPv2, IGMPv3
- IGMP snooping
- MLD snooping

QoS:

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)
- QoS Policing
- QoS-Hierarchical QoS - min. 2 úrovně

Bezpečnost:

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)
- Možnost definovat povolené MAC adresy na portu
- PACL, VACL
- IEEE 802.1ae na uplink portech
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru
- Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů

Management:

- IEEE 802.3az
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG
- Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení

- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Podpora network boot (iPXE)
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- NTPv3 server

7. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ TYP F

Základní vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Formát přepínače - Stohovatelný
- Velikost zařízení 1RU
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 6 MB
- Redundantní větráky
- Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj
- Interní redundantní napájecí zdroj požadován - NE
- Minimální kapacita přepínání 200 Gb/s
- Minimální paketová kapacita 95 Mp/s
- Počet portů 10/100/1000 Base-TX s PoE+ napájením - 24
- Uplinkové porty s volitelným rozhraním SFP+ - 4x1/10GE SFP+
- Velikost MAC address tabulky 16000
- Min. počet IPv4 routes 3000
- Min. počet IPv6 routes 1500
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 1500

Vlastnosti PoE:

- Minimální PoE budget 370W
- IEEE 802.3af
- IEEE 802.3at
- Schopnost poskytovat PoE napájení připojeným zařízením i během restartu přepínače
- Inteligentní PoE management - zajištění napájení připojeného zařízení podle konkrétních požadavků daného typu zařízení

Vlastnosti stohování:

- Možnost rozšíření o vlastnost stohování
- Stateful Switch Over v rámci stohu
- Minimální kapacita sběrnice stohu 80 Gb/s
- Možnost agregace do počtu prvků - 8
- Možnost rozšíření o 2 dedikované stohovací porty
- Možnost stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů

Protokoly 2. vrstvy:

- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis
- Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku
- Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků
- IEEE 802.1Q
- Minimální počet aktivních VLAN 1000
- IEEE 802.1x
- Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)
- Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)
- Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů
- RADIUS CoA
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)

Protokoly 3. vrstvy:

- Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware
- RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes
- Možnost rozšíření o OSPFv2; OSPFv3
- Možnost rozšíření o EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)
- Možnost rozšíření o ISIS
- Možnost rozšíření o IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)
- Možnost rozšíření o HSRP
- VRRP
- Možnost rozšíření o Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6

Multicast:

- IGMPv2, IGMPv3
- IGMP snooping
- MLD snooping

QoS:

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)
- QoS Policing
- QoS-Hierarchical QoS - min. 2 úrovně

Bezpečnost:

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)
- Možnost definovat povolené MAC adresy na portu
- PACL, VACL
- IEEE 802.1ae na uplink portech
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru
- Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootladeru, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů

Management:

- IEEE 802.3az
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG
- Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení

- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Podpora network boot (iPXE)
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- NTPv3 server

8. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ TYP G

Základní vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Formát přepínače - Stohovatelný
- Velikost zařízení 1RU
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 6 MB
- Redundantní větráky
- Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj
- Interní redundantní napájecí zdroj požadován - NE
- Minimální kapacita přepínání 180 Gb/s
- Minimální paketová kapacita 77 Mp/s
- Počet portů 10/100/1000 Base-TX s PoE+ napájením - 48
- Uplinkové porty s volitelným rozhraním SFP - 4x100/1000 MBps SFP
- Velikost MAC address tabulky 16000
- Min. počet IPv4 routes 3000
- Min. počet IPv6 routes 1500
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 1500

Vlastnosti PoE:

- Minimální PoE budget 740W
- IEEE 802.3af
- IEEE 802.3at
- Schopnost poskytovat PoE napájení připojeným zařízením i během restartu přepínače
- Inteligentní PoE management - zajištění napájení připojeného zařízení podle konkrétních požadavků daného typu zařízení

Vlastnosti stohování:

- Možnost rozšíření o vlastnost stohování
- Stateful Switch Over v rámci stohu
- Minimální kapacita sběrnice stohu 80 Gb/s
- Možnost agregace do počtu prvků - 8
- Možnost rozšíření o 2 dedikované stohovací porty
- Možnost stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů

Protokoly 2. vrstvy:

- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis
- Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku
- Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků
- IEEE 802.1Q
- Minimální počet aktivních VLAN 1000
- IEEE 802.1x
- Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)
- Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)
- Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů
- RADIUS CoA
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)

Protokoly 3. vrstvy:

- Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware
- RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes
- Možnost rozšíření o OSPFv2; OSPFv3
- Možnost rozšíření o EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)
- Možnost rozšíření o ISIS
- Možnost rozšíření o IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)
- Možnost rozšíření o HSRP
- VRRP
- Možnost rozšíření o Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6

Multicast:

- IGMPv2, IGMPv3
- IGMP snooping
- MLD snooping

QoS:

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)
- QoS Policing
- QoS-Hierarchical QoS - min. 2 úrovně

Bezpečnost:

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)
- Možnost definovat povolené MAC adresy na portu
- PACL, VACL
- IEEE 802.1ae na uplink portech
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru
- Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootladeru, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů

Management:

- IEEE 802.3az
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG
- Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení

- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Podpora network boot (iPXE)
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- NTPv3 server

9. PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ TYP H

Základní vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Formát přepínače - Stohovatelný
- Velikost zařízení 1RU
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 6 MB
- Redundantní větráky
- Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj
- Interní redundantní napájecí zdroj požadován - NE
- Minimální kapacita přepínání 130 Gb/s
- Minimální paketová kapacita 41 Mp/s
- Počet portů 10/100/1000 Base-TX s PoE+ napájením - 24
- Uplinkové porty s volitelným rozhraním SFP - 4x100/1000 MBps SFP
- Velikost MAC address tabulky 16000
- Min. počet IPv4 routes 3000
- Min. počet IPv6 routes 1500
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 1500

Vlastnosti PoE:

- Minimální PoE budget 370W
- IEEE 802.3af
- IEEE 802.3at
- Schopnost poskytovat PoE napájení připojeným zařízením i během restartu přepínače
- Inteligentní PoE management - zajištění napájení připojeného zařízení podle konkrétních požadavků daného typu zařízení

Vlastnosti stohování:

- Možnost rozšíření o vlastnost stohování
- Stateful Switch Over v rámci stohu
- Minimální kapacita sběrnice stohu 80 Gb/s
- Možnost agregace do počtu prvků - 8
- Možnost rozšíření o 2 dedikované stohovací porty
- Možnost stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů

Protokoly 2. vrstvy:

- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis
- Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku
- Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků
- IEEE 802.1Q
- Minimální počet aktivních VLAN 1000
- IEEE 802.1x
- Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)
- Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)
- Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů
- RADIUS CoA
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)

Protokoly 3. vrstvy:

- Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware
- RIP, EIGRP Stub, OSPFv2; OSPFv3 - minimálně 1000 Routes
- Možnost rozšíření o OSPFv2; OSPFv3
- Možnost rozšíření o EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)
- Možnost rozšíření o ISIS
- Možnost rozšíření o IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)
- Možnost rozšíření o HSRP
- VRRP
- Možnost rozšíření o Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6

Multicast:

- IGMPv2, IGMPv3
- IGMP snooping
- MLD snooping

QoS:

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)
- QoS Policing
- QoS-Hierarchical QoS - min. 2 úrovně

Bezpečnost:

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)
- Možnost definovat povolené MAC adresy na portu
- PACL, VACL
- IEEE 802.1ae na uplink portech
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru
- Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootladeru, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů

Management:

- IEEE 802.3az
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG
- Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení

- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Podpora network boot (iPXE)
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- NTPv3 server

10. PŘÍSTUPOVÝ BOD WIFI TYP A

Základní vlastnosti:

- Možnost napájení přes PoE - 802.3af / 802.3at / 802.3bt
- Současná podpora pásem 2.4GHz a 5GHz
- Interní antény (2.4GHz i 5GHz)
- Zisk interních antén min.: pro 2.4 GHz- 3 dBi a pro 5 GHz – 4dBi
- Podpora 802.11n
- Podpora 802.11ac
- Podpora 802.11ax
- Podpora OFDMA a MU-MIMO (Multi User MIMO)
- Podpora MIMO 4x4
- MIMO - Maximální počet souběžně vysílacích proudů 4
- Optimalizace a formování více signálů pro jednoho klienta
- Možnost použití integrovaného řídicího prvku v přístupovém bodě
- Podpora TWT (Target Wake time)
- Podpora BSS coloring

Výkonnostní parametry:

- Maximální přenosová rychlost 5,3 Gbps
- Šířka kanálu 160 Mhz
- Počet Ethernet portů 1
- Podpora 2,5 Gbps rychlosti na fyzickém Ethernet portu
- USB port
- Podpora IEEE 802.1Q na fyzickém Ethernet portu

Bezpečnost:

- 802.1X
- AES šifrování komunikace
- EAP-TLS
- Protected EAP
- Detekce cizích access pointů (Rogue AP detection)

Management:

- Správa přes centrální řídicí prvek
- Komunikace s centrálním prvkem přes standardizovaný protokol CAPWAP (RFC 5416)
- CLI rozhraní
- SSHv2
- Možnost omezení přístupu k managementu
- Sériová konzolová linka

11. PŘÍSTUPOVÝ BOD WIFI TYP B

Základní vlastnosti:

- Možnost napájení přes PoE - 802.3af / 802.3at / 802.3bt
- Současná podpora pásem 2.4GHz a 5GHz
- Konektory pro externí duální antény (2.4GHz i 5GHz)
- Podpora 802.11n
- Podpora 802.11ac
- Podpora 802.11ax
- Podpora OFDMA a MU-MIMO (Multi User MIMO)
- Podpora MIMO 4x4
- MIMO - Maximální počet souběžně vysílacích proudů 4
- Optimalizace a formování více signálů pro jednoho klienta
- Možnost použití integrovaného řídicího prvku v přístupovém bodě
- Podpora TWT (Target Wake time)
- Podpora BSS coloring

Výkonnostní parametry:

- Maximální přenosová rychlost 5,3 Gbps
- Šířka kanálu 160 Mhz
- Počet Ethernet portů 1
- Podpora 2,5 Gbps rychlosti na fyzickém Ethernet portu
- USB port
- Podpora IEEE 802.1Q na fyzickém Ethernet portu

Bezpečnost:

- 802.1X
- AES šifrování komunikace
- EAP-TLS
- Protected EAP
- Detekce cizích access pointů (Rogue AP detection)

Management:

- Správa přes centrální řídicí prvek
- Komunikace s centrálním prvkem přes standardizovaný protokol CAPWAP (RFC 5416)
- CLI rozhraní
- SSHv2
- Možnost omezení přístupu k managementu
- Sériová konzolová linka

12. PŘÍSTUPOVÝ BOD WIFI TYP C

Základní vlastnosti:

- Možnost napájení přes PoE - 802.3af / 802.3at / 802.3bt
- Možnost 802.3af/at PoE napájení AP z přepínače nebo injectoru – plná funkce AP při použití 802.3at, v případě 802.3af AP běží minimálně v režimu 1x1 MIMO pro obě rádiová pásma bez sníženého vysílacího výkonu
- Dvě rádia pracující v režimu 2,4 a 5 GHz pro standardní prostředí nebo duální 5 GHz pro HD nasazení, možnost statické i dynamické volby režimu
- Samostatné rádio pro monitorování 2,4 a 5 GHz RF spektra – detailní spektrální analýza, detekce útoků na bezdrátovou síť, lokalizace klientů
- Podpora 802.11n
- Podpora 802.11ac
- Podpora 802.11ax
- WiFi 6
- Podpora minimálně 4x4 MIMO, MU-MIMO, UL/DL OFDMA, TWT, BSS Coloring a až 160 MHz kanál pro 802.11ax
- Podpora mechanismu pro optimalizaci fáze vysílaného bezdrátového signálu směrem k 802.11n/ac/ax klientům (Tx Beam Forming)
- Možnost použití integrovaného řídicího prvku v přístupovém bodě

Výkonnostní parametry:

- Maximální přenosová rychlost 5,2 Gbps
- Šířka kanálu 160 Mhz
- Počet Ethernet portů 1
- 1 x 100/1000/2500 Mbit/s RJ45 ethernet rozhraní kompatibilní s 802.3bz
- USB port
- Podpora IEEE 802.1Q na fyzickém Ethernet portu
- Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) per radio - 8

Bezpečnost:

- 802.1X
- AES šifrování komunikace
- EAP-TLS
- Protected EAP
- Detekce cizích access pointů (Rogue AP detection)
- Access Pointy obsahují X.509 certifikát s lokální platností pro nasazení PKI
- Podpora autentizace Access Pointu do LAN sítě pomocí 802.1x, AP obsahují 802.1x suplikant
- AP uzavřené konstrukce bez větracích otvorů a ventilátoru
- Součástí AP je plechový úchyt pro instalaci na strop nebo stěnu
- AP je fyzicky zabezpečitelné/zamknutelné k okolním pevným částem.
- Důvěryhodný HW/SW – AP používá bezpečný zavaděč OS, ověřování podpisu OS, kontrolu autentičnosti HW a mechanismy pro ochranu SW a HW proti útokům

Management:

- Správa přes centrální řídicí prvek
- Komunikace s centrálním prvkem přes standardizovaný protokol CAPWAP (RFC 5416)
- Podpora detekce a monitorování problémů WLAN odchytáváním provozu na AP a jeho zasíláním do Ethernetového analyzátoru (např. Wireshark)
- Hardwarová podpora spektrální analýzy s podporou 160 MHz kanálů (detekce zdroje rušivého signálu – interference)
- Podpora rozpoznání zdroje rušivého signálu podle signatur
- Access Point obsahuje radio podporující BLE 5.0, ZigBee, Thread a USB 2.0 port

- CLI rozhraní
- SSHv2
- Možnost omezení přístupu k managementu
- Sériová konzolová linka

13. DISTRIBUČNÍ PŘEPÍNAČ TYP A

Základní vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Minimální počet neblokovaných portů 1/10GE s volitelným fyzickým rozhraním typu SFP+ - 16
- Interní redundantní napájecí zdroj
- Flexibilní alokace SRAM a TCAM zdrojů

Výkonnostní parametry:

- Minimální propustnost přepínacího subsystému 480 Gbit/s
- Minimální paketový výkon přepínače 360 milionu paketů/vteřinu
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 32MB
- Velikost MAC address tabulky 64000
- Min. počet IPv4 routes 64000
- Min. počet IPv6 routes 32000
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 18000

Protokoly 2. vrstvy:

- IEEE 802.3ad (Link Aggregation - LAG)
- Minimální počet aktivních VLAN 4000
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí

Protokoly 3. vrstvy:

- OSPFv2, OSPFv3
- Možnost rošíření o podporu ISIS
- Možnost rošíření o podporu BGPv4
- Možnost rošíření o podporu Graceful Insertion and Removal
- Možnost rošíření o podporu Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF)
- Možnost rošíření o podporu MPLS VPN
- Možnost rošíření o podporu MPLS VPN - 6VPE
- VRRP
- Možnost rošíření o podporu HSRP
- Možnost rošíření o podporu Reverse path check (uRPF)

Multicast:

- Možnost rošíření o podporu IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)
- IGMPv2/v3 snooping
- MLD snooping
- Multicast DNS (mDNS) gateway

QoS:

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS - Strict Priority Queue
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- QoS Policing

- QoS-Per Flow policing
- QoS-Hierarchical QoS - 2 úrovně
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)

Bezpečnost:

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 guard, IPv6 source guard)
- Port ACL, VLAN ACL
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace
- IPv6 Port ACL, VLAN ACL
- IEEE 802.1AE na všech portech
- Source-Group Tag Exchange Protocol nebo ekvivalentní

Management:

- Application Visibility - Pokročilá detekce a klasifikace jednotlivých přenášených aplikací (DPI na 7. vrstvě OSI modelu dle aplikačních signatur)
- Možnost rošíření o podporu Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Možnost rošíření o podporu Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Možnost rošíření o podporu Exportu monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- Možnost rošíření o podporu Analýzy šifrovaného datového provozu
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím NETCONF/YANG
- Python scripting
- Linux shell
- Možnost rošíření o podporu Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení
- Možnost rošíření o podporu Application hosting
- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- Možnost rošíření o podporu Vzdálený port mirroring (ERSPAN)
- NTPv3 server

14. DISTRIBUČNÍ PŘEPÍNAČ TYP B

Základní vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Minimální počet neblokovaných portů 1/10/25G GE s volitelným fyzickým rozhraním typu SFP28 – 24
- 4x 40/100G Uplink porty
- Interní redundantní napájecí zdroj
- Flexibilní alokace SRAM a TCAM zdrojů

Výkonnostní parametry:

- Minimální propustnost přepínacího subsystému 2 Tbit/s
- Minimální paketový výkon přepínače 1 bilion paketů/vteřinu
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 32MB
- Velikost MAC address tabulky 82000
- Min. počet IPv4 routes 212000
- Min. počet IPv6 routes 212000
- Min. počet konfigurovatelných security ACL 27000

Protokoly 2. vrstvy:

- IEEE 802.3ad (Link Aggregation - LAG)
- Minimální počet aktivních VLAN 4000
- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí

Protokoly 3. vrstvy:

- OSPFv2, OSPFv3
- Možnost rošíření o podporu ISIS
- Možnost rošíření o podporu BGPv4
- Možnost rošíření o podporu Graceful Insertion and Removal
- Možnost rošíření o podporu Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF)
- Možnost rošíření o podporu MPLS VPN
- Možnost rošíření o podporu MPLS VPN - 6VPE
- VRRP
- Možnost rošíření o podporu HSRP
- Možnost rošíření o podporu Reverse path check (uRPF)

Multicast:

- Možnost rošíření o podporu IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)
- IGMPv2/v3 snooping
- MLD snooping
- Multicast DNS (mDNS) gateway

QoS:

- Minimální počet HW QoS front 8
- QoS - Strict Priority Queue
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based

- QoS marking - DSCP, CoS
- QoS Policing
- QoS-Per Flow policing
- QoS-Hierarchical QoS - 2 úrovně
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)

Bezpečnost:

- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 guard, IPv6 source guard)
- Port ACL, VLAN ACL
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace
- IPv6 Port ACL, VLAN ACL
- IEEE 802.1AE na všech portech
- Source-Group Tag Exchange Protocol nebo ekvivalentní

Management:

- Application Visibility - Pokročilá detekce a klasifikace jednotlivých přenášených aplikací (DPI na 7. vrstvě OSI modelu dle aplikačních signatur)
- Možnost rozšíření o podporu Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní
- Možnost rozšíření o podporu Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Možnost rozšíření o podporu Exportu monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX
- SSHv2
- Možnost rozšíření o podporu Analýzu šifrovaného datového provozu
- CLI rozhraní
- Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím NETCONF/YANG
- Python scripting
- Linux shell
- Možnost rozšíření o podporu Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení
- Možnost rozšíření o podporu Application hosting
- Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware
- Streaming telemetry prostřednictvím NETCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací
- TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- Možnost rozšíření o podporu Vzdálený port mirroring (ERSPAN)
- NTPv3 server

15. DISTRIBUČNÍ PŘEPÍNAČ TYP C

Základní vlastnosti:

- Typ přepínače - L2/L3 přepínač
- Formát přepínače 1RU, Stohovatelný
- Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj
- Interní redundantní napájecí zdroj vyžadován
- Možnost redundance zdrojů v režimu N+1
- Redundantní vyměnitelné větráky
- Počet portů 10/100Mbps/1/2,5/5/10Gbps RJ45 s PoE napájením - 24
- Možnost přepínač rozšířit o modul s dalšími síťovými porty

Výkonnostní parametry:

- Min. přepínací kapacita 630Gbps
- Min. paketový výkon přepínače 470Mpps
- Min. velikost sdíleného systémového bufferu 32MB
- Velikost MAC address tabulky - 30000
- Min. počet IPv4 routes - 32000
- Min. počet IPv6 routes - 16000
- Min. počet konfigurovatelných security ACL - 5000

Vlastnosti stohování:

- Počet dedikovaných stohovacích portů - 2
- Minimální počet zařízení ve stohu - 8
- Minimální kapacita sběrnice stohu - 400 Gb/s
- Stateful Switch Over v rámci stohu
- Možnost sdílení napájení mezi jednotlivými zařízeními v rámci stohu
- Stohovací zdrojový kabel vyžadován - 0.3m
- Možnost stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů
- Počet dedikovaných datových stohovacích portů 2
- Stohovací datový kabel vyžadován - 0.5m

Vlastnosti PoE:

- IEEE 802.3af/at (POE+ 30W)
- UPOE 60W
- Schopnost poskytovat PoE napájení připojeným zřízením i během restartu přepínače
- Minimální PoE budget - 550W

Protokoly 2. vrstvy:

- IEEE 802.3ad (Link Aggregation)
- IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu - nebo více chassis
- Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku
- Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků 128
- IEEE 802.1Q
- Minimální počet aktivních VLAN 1000
- IEEE 802.1x
- Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)
- Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)
- Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů
- RADIUS CoA
- Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN

- IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol
- Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí
- Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)
- Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)

Protokoly 3. vrstvy:

- Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware
- OSPFv2
- OSPFv3
- Možnost rozšíření o podporu ISIS
- Možnost rozšíření o podporu BGPv4
- Možnost rozšíření o podporu Graceful Insertion and Removal
- Možnost rozšíření o podporu Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF)
- Možnost rozšíření o podporu MPLS VPN
- Možnost rozšíření o podporu MPLS VPN - 6VPE
- Možnost rozšíření o podporu First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP)
- Možnost rozšíření o podporu Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6

Multicast:

- IP Multicast (PIM SSM, PIM SM) ANO, povýšením firmware
- Možnost rozšíření o podporu IGMPv2, IGMPv3
- IGMP snooping
- MLD snooping

QoS:

- Minimální počet HW QoS front - 8
- QoS classification – ACL, DSCP, CoS based
- QoS marking - DSCP, CoS
- QoS - Strict Priority Queue
- Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS -bo ekvivalentní)
- QoS Policing
- QoS-Per Flow policing
- QoS-Hierarchical QoS - min. 2 úrovně

Protokol IPv6:

- IPv6 services (Tel-t, SSH, Syslog, DHCP)
- IPv6 QoS
- IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)
- IPv6 Port ACL, VLAN ACL

Bezpečnost:

- Možnost definovat povolené MAC adresy na portu
- PACL, VACL
- IEEE 802.1ae (AES-GCM-256) na uplink portech
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy
- Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení -autorizovaného DHCP serveru
- Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP
- Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů
- Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace

Management:

- IEEE 802.3az
- Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu
- Inteligentní PoE management - zajištění napájení připojeného zařízení podle konkrétních požadavků daného typu zařízení
- Možnost rozšíření o Application Visibility - Pokročilá detekce a klasifikace jednotlivých přenášených aplikací (DPI na 7. vrstvě OSI modelu dle aplikačních signatur)
- Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie -tFlow -bo ekvivalentní
- Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type
- Možnost rozšíření o Application Visibility – Schopnost detekce bezpečnostních hrozeb v šifrovaném provozu, např. v HTTPS
- Export monitorovaných dat ve formátu -tFlow v9 -bo IPFIX
- SSHv2
- CLI rozhraní
- Model-driven programovatelnost prostřednictvím -TCONF/YANG
- Python scripting
- Linux shell
- Application hosting
- Streaming telemetrie prostřednictvím -TCONF/XML
- SNMPv2/v3
- Podpora -twork boot (iPXE) přes IPv4 i IPv6
- TACACS+ -bo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)
- Vzdálený port mirroring (ERSPAN)
- NTPv3 server

16. PŘÍSLUŠENSTVÍ

17.1 STOHOVACÍ MODUL PRO PŘÍSTUPOVÝ PŘEPÍNAČ TYP B

Základní vlastnosti:

- Stohovací modul kompatibilní s přístupovým přepínačem typ B
- Délka stohovacího kabelu min. 0,5 m

Výkonnostní parametry:

- Minimální propustnost stohovacího modulu 80 Gbps
- Maximální možný počet zařízení v jenom stohu min. 8

17.2 POE INJEKTOR K WIFI AP

Základní vlastnosti:

- Podpora IEEE 802.3af (15.4 W) and IEEE 802.3at (30 W)
- Podporovaná délka ethernet kabelu od PoE injector k AP – 100 metrů
- Připojení do standardní evropské napájecí sítě 230V

17.3 ANTÉNA PRO WIFI AP TYP B

Základní vlastnosti:

- Plná kompatibilita s WiFi AP typ B
- Externí duální anténa (2.4GHz i 5GHz)
- Zisk na 2,4 GHz – 2dBi
- Zisk na 5 GHz – 4 dBi
- Typ konektoru RP-TNC
- Možnost měnit postavení antény

17.4 ANTÉNA PRO WIFI AP TYP C

Základní vlastnosti:

- Plná kompatibilita s WiFi AP typ C
- Externí duální anténa (2.4GHz i 5GHz)
- Zisk na 2,4 GHz – 3dBi
- Zisk na 5 GHz – 5 dBi
- Typ konektoru RP-TNC

17.5 ROZHRANÍ A MODULY PRO DATACENTROVÉ, PŘÍSTUPOVÉ A DISTRIBUČNÍ PŘEPÍNAČE

Č.	Typ	Určeno pro zařízení
1.	40GBASE-LR4	Distribuční přepínač B a datacentrový přepínač A
2.	10GBASE-LR	Distribuční přepínače A až C a datacentrový přepínač A

3.	10GBASE-SR	Distribuční přepínače A až C a datacentrový přepínač A
4.	1000BASE-SX	Přístupové přepínače typ A až H, Distribuční přepínače A až C
5.	1000BASE-LX	Přístupové přepínače typ A až H, Distribuční přepínače A až C
6.	1000BASE-T	Přístupové přepínače typ A až H, Distribuční přepínače A až C
7.	10GBASE-CU - twinax kabel opatřený na obou stranách koncovkami pro SFP+ délky 2 metry	Distribuční přepínače A až C a datacentrový přepínač A
8.	10GBASE-CU - twinax kabel opatřený na obou stranách koncovkami pro SFP+ délky 10 metrů	Distribuční přepínače A až C a datacentrový přepínač A
9.	40GBASE-CU - twinax kabel opatřený na obou stranách koncovkami pro QSFP délky 2 metry	Distribuční přepínače A až C a datacentrový přepínač A
10.	40GBASE-AOC – optický kabel opatřený na obou stranách koncovkami pro QSFP délky 10 metrů	Distribuční přepínače A až C a datacentrový přepínač A

17.6 ROZŠÍŘUJÍCÍ MODUL PRO DISTRIBUČNÍ PŘEPÍNAČ A TYP 1

Základní vlastnosti:

- Plná kompatibilita distribučním přepínačem typ A
- Počet portů a jejich typ – 8x 10 Gbps SFP+

17.7 ROZŠÍŘUJÍCÍ MODUL PRO DISTRIBUČNÍ PŘEPÍNAČ A TYP 2

Základní vlastnosti:

- Plná kompatibilita distribučním přepínačem typ B
- Počet portů a jejich typ – 2x 40 Gbps QSFP+

17.8 ROZŠÍŘUJÍCÍ MODUL PRO DISTRIBUČNÍ PŘEPÍNAČ C TYP 1

Základní vlastnosti:

- Plná kompatibilita distribučním přepínačem typ C
- Počet portů a jejich typ – 8x 10 Gbps SFP+

17.9 ROZŠÍŘUJÍCÍ MODUL PRO DISTRIBUČNÍ PŘEPÍNAČ C TYP 2

Základní vlastnosti:

- Plná kompatibilita distribučním přepínačem typ C
- Počet portů a jejich typ – 2x 40 Gbps QSFP+

17.10 OPTICKÉ PATCHKORDY

Typy:

- Modul optický propojovací SM 2LC(PC)/2E 2000(APC) 9/125 2 m duplex
- Modul optický propojovací SM 2LC(PC)/2E 2000(APC) 9/125 5m duplex
- Modul optický propojovací SM 2LC/2LC 9/125 2m duplex
- Modul optický propojovací SM 9/125 2E2000(APC)/2E2000(APC) 1m duplex